

沈阳航空工业学院

2009 年硕士研究生入学试题

科目代码: 820

科目名称: 工程热力学

A 卷

共 2 页

第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

---

一. (每题 2.5 分, 共 35 分) 判断题, 正确的打  $\checkmark$ , 错误的打  $\times$

1. 孤立系统的熵是守恒的。
2. 把一定量的气体从相同的初态分别经可逆等温、可逆绝热过程, 压缩到相同的终压, 则绝热压缩所消耗的功大于等温过程所消耗的功。
3. 理想气体从同一初态, 经可逆和不可逆绝热压缩过程, 设耗功相同, 终态的压力和熵都不相同。
4. 气体常数  $R_g$  的值只与气体的种类有关。
5. 热泵的供暖系数可能小于 1。
6. 从单一热源吸收相同的热量, 一为可逆过程, 一为不可逆过程, 不可逆过程的熵增比可逆过程的熵增大。
7. 理想气体的熵是温度的单值函数。
8. 一定质量的理想气体, 在定温过程中,  $\Delta H$  一定大于  $\Delta U$ 。
9. 理想气体在管道内作定熵流动时, 各点的滞止参数都相同。
10. 不可逆绝热膨胀的终态熵小于初态熵  $S_2 < S_1$ 。
11. 当绝对压力大于大气压力时,  $p = p_b + p_e$ ,  $p_b$  为大气压力,  $p_e$  为表压力。
12. 系统经历一个可逆定温过程, 由于温度没有变化, 故不能与外界交换热量。
13. 任何可逆循环的热效率都是:  $1 - T_2/T_1$
14. 给理想气体加热, 其热力学能总是增加的。

二. (12 分) 某热机工作在  $T_1=2000\text{k}$ 、 $T_2=300\text{k}$  的两个恒温热源之间, 试问下列情况能否实现, 若能实现, 是否是可逆循环。(1)  $Q_1=1\text{kJ}$ ,  $W_{\text{net}}=0.9\text{kJ}$  (2)  $Q_1=1\text{kJ}$ ,  $W_{\text{net}}=0.5\text{kJ}$

科目名称: 工程热力学

共 2 页 第 2 页

三 (20 分) 若一个内燃机定容加热理想循环和一个燃气轮机装置定压加热理想循环的初态参数  $T_1$  相同, 循环的热效率  $\eta_i$  相同, 试证明它们绝热压缩后温度  $T_2$  也相同。

四. (13 分) 系统由状态 1 沿 a 途径变化到状态 2, 然后由状态 2 沿 b 或 c 途径到状态 1, 试填补表中空缺。

途径	过程	Q(kJ)	W(kJ)
a	1-2	9	
b	2-1	-8	4
c	2-1		8

五. (30分) 进出口截面面积  $A_2=10\text{cm}^2$  的渐缩喷管的空气初参数为  $p_1=2\times 10^6\text{Pa}$ 、 $t_1=27^\circ\text{C}$ , 初速度很小, 可以忽略不计。求空气经喷管射出时的速度、流量以及出口截面处空气的状态参数  $v_2$ 、 $t_2$ 。设喷管的背压力分别为 1.5MPa、1MPa。空气的比热容取定值  $c_p=1.005\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,  $\kappa=1.4$ 。

六. (26 分) 有一气缸和活塞组成的系统, 气缸壁和活塞均由绝热材料制成, 活塞可在气缸中无摩擦地自由移动。初始时活塞位于气缸中央, 左、右两侧工质的参数均为  $p_1=6\times 10^6\text{Pa}$ ,  $V_1=0.1\text{m}^3$ ,  $t_1=27^\circ\text{C}$ 。将一电阻加热器放到左侧气体中, 对气体缓慢地加热, 左侧气体膨胀, 同时通过活塞压缩右侧气体而做功。试计算左侧工质至少要吸多少热, 右侧气体的体积减少一半。(  $c_v=0.717\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ,  $\kappa=1.4$  )

七. (14 分) 某单级活塞式压气机每小时吸入的空气量  $V_1=140\text{m}^3/\text{h}$ , 吸入空气的状态参数为  $p_1=0.1\text{MPa}$ ,  $t_1=27^\circ\text{C}$ , 输出空气的压力  $p_2=0.6\text{MPa}$ 。按绝热压缩 ( $\kappa=1.4$ ) 计算压气机需要的理论功率 (kw)。